



# ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ "ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ"

България 4000 гр. Пловдив ул. "Цар Асен" № 24; Централна: (032) 261 261

## УЧЕБНА ПРОГРАМА

Факултет

**ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕН**

Катедра

**ФИЗИКА**

Професионално направление на курса

**4.1 ФИЗИЧЕСКИ НАУКИ**

Специалност

**ФОТОННИ ТЕХНОЛОГИИ**

### ОПИСАНИЕ

Наименование на курса

**МАТРИЧНА ОПТИКА**

Код на курса

Тип на курса

**ЗАДЪЛЖИТЕЛЕН**

Равнище на курса (ОКС)

**МАГИСТЪР**

Година на обучение

**ПЪРВА**

Семестър

**ПЪРВИ**

Брой ECTS кредити

**6**

Име на лектора

**гл. ас. д-р Иван Кръстев Иванов**

## Учебни резултати за курса

### Анотация

В курса са събрани и систематизирани едни от най-ефективните методи за пресмятане на оптични системи, включвайки класическите и добре известни резултати по поляризация и геометрическа оптика, но също така и по-съвременните резултати в областта на квазиоптиката, оптика на гаусовите снопове, оптичните резонатори и пресмятане на многослойни оптични анизотропни вълноводи.

### Компетенции

Успешно завършилите обучението по тази дисциплина:

#### **1. Ще знаят:**

- Лъчевите ABCD матрици за разчет на оптични системи в параксиално приближение
- Поляризацияните матрици на Джонс за описание на преобразуването на монохроматична вълна.
- Поляризацияните матрици на Мюлер за описание на преобразуването на монохроматична вълна.

#### **2. Ще могат:**

- Лъчевите ABCD матрици за разчет на оптични системи в параксиално приближение
- Поляризацияните матрици на Джонс за описание на преобразуването на монохроматична вълна.
- Поляризацияните матрици на Мюлер за описание на преобразуването на монохроматична вълна.

## Начин на преподаване

### **Аудиторно: 45 ч.**

- Лекции (30 часа),
- Лабораторни упражнения (15 часа)

### **Извънаудиторно: 115 ч**

- Самостоятелна подготовка
- Курсова работа
- Консултации

## Предварителни изисквания (знания и умения от предходното обучение)

Студентите трябва да знаят и/или да могат:

- да умеят да извършват основни операции с матрици;
- да боравят с основните понятия от комплексния анализ
- да познават основните понятия от оптиката

## Препоръчани избираеми програмни компоненти

Специализирани числени методи

## Техническо осигуряване на обучението

- мултимедиен проектор
- компютърни системи
- специализиран софтуер

## Съдържание на курса

Целта на курса *Въведение в матричната оптика* е да даде основни знания на студента за прилагане на матрични методи за описание на разпорстранение на светлината, както и за промяна на поляризацията в оптични системи. Курсът е подразделен на две части:

ЧАСТ I. Геометрична оптика

ЧАСТ II. Поляризационна оптика

Първа част се основава на параксиалното приближение в геометричната оптика за описание на разпространението на светлината през оптични системи. Дефинират се т.н. ABCD матрици и се извежда явния им вид за различни преходи и елементи.

Разглеждат се Гаусови снопове и се въвежда ABCD метода за преобразуване на гаусови снопове.

Втората част е посветена на матричното описание на поляризирана светлина през поляризационно-чувствителни среди: среди с дихроизъм, линейно и кръгово двулъчепречупване. Също така се разглежда матричното описание на поляризационното преобразуване на отразена светлина.

### **Тематично съдържание на учебната дисциплина**

#### **А/ Лекции**

<b>№</b>	<b>Тема</b>
1.	Параксиално приближение и ABCD лъчеви матрици.
2.	ABCD лъчеви матрици за Гаусови снопове.
3.	Поляризация на светлината. Векторно представяне. Сфера на Поанкаре.
4.	Матрици на Джонс. Матрици на Джонс за дихроични среди.
5.	Матрици на Джонс за линейно двулъчепречупващи среди.
6.	Матрици на Джонс за кръгово двулъчепречупващи среди. Оптическа активност.
7.	Матрици на Мюлер. Връзка между матрици на Джонс и матрици на Мюлер.
8.	Матрици на Мюлер за идеални и неидеални поляризатори.
9.	Матрици на Мюлер за двулъчепречупващи среди.
10.	Матрично описание на отражение на поляризирана светлина.
11.	Матрично описание на разсейване на поляризирана светлина.
12.	Матрично описание на на поляризационно-зависими измервания.
13.	Методи за измерване на параметри на Стокс, елементи на матрицата на Мюлер и на матрицата на Джонс.
14.	Оптични прибори за поляризационни измервания и компоненти .
15.	Метод на трансформационните матрици за изчисляване на модите на многослойни въвълноводи.

## **Б/ Упражнения (семинарни и / или лабораторни)**

№	Тема
1.	Приложение на ABCD матрици за параксиално приближение и при гаусови снопове.
2.	Приложение на матриците на Джоунс.
3.	Приложение на матриците на Мюлер.
4.	Матрично описание на разсейване и отражение на поляризирана светлина.
5.	Приложение на метода на трансформационните матрици за изчисляване на модите на многослоен вълновод.

## **В/ Самостоятелна подготовка:**

Запознаване с библиографията, подготовка и реализиране на курсовата работа.

## **Библиография**

1. William Shurcliff, Polarized Light: Production and Use, Harvard University, 1962
2. David Kliger, James Lewis, Polarized Light: Production and Use, Academic Press, 1990
3. A. Gerrard, J. M. Burch, Introduction to matrix methods in optics, John Wiley & sons, London, New York, Sydney, Toronto, 1978

## **Планирани учебни дейности и методи на преподаване**

В аудиторната дейност се приема, че всяка тема от програмата се поднася като мултимедийна презентация, което позволява студентите да получават нагледна представа за разглеждания теоретичен материал. Лекциите са придружени и с практически курс – семинарни упражнения, провеждани в компютърна зала. По време на семинарните упражнения студентите усвояват нужните им знания и получават умения за работа със специализиран софтуер.

В рамките на курса има планирана самостоятелна курсова работа.

## **Методи и критерии на оценяване**

Дисциплината приключва с изпит - активен тест, включващ всички теми от учебната програма.

Крайната оценка по дисциплината се оформя от два компонента - от писмения изпит и от резултата от курсовата работа в съотношение:

- 50 % от оценката писмения изпит;
- 50 % от оценката на курсовата работа.

Всички писмени работи (от изпитният тест и курсовата работа) се съхраняват в продължение на 1 година от датата на провеждане на семестриалния изпит.

## **Език на преподаване**

Български

**Изготвил описанието**

Гл. ас. д-р Иван Иванов